

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-037719
 (43)Date of publication of application : 07.02.1992

(51)Int.Cl. G02F 1/1337
 G02F 1/1335

(21)Application number : 02-143292

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 02.06.1990

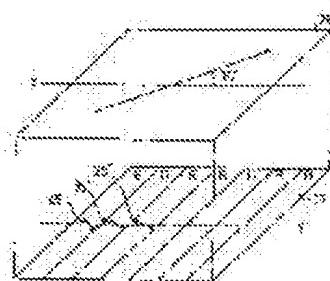
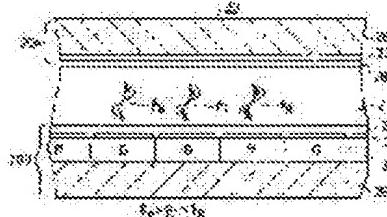
(72)Inventor : YOSHIDA HIDESHI
 KAMATA TAKESHI
 ETORI HIDEKI
 OHASHI MAKOTO
 HANAOKA KAZUTAKA

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL PANEL AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the black state of the color liquid crystal panel from becoming blueish and to improve the color display quality of the color liquid crystal panel by making a liquid crystal layer different in twist angle or pretilt angle among positions corresponding to the respective colors of color filters.

CONSTITUTION: An orienting film 28 has an orienting direction at a uniform angle of, for example, 35° to rays X parallel to one side of the panel. An orienting film 27 facing the orienting film 28, on the other hand, has different orienting directions at positions corresponding to the color filters R, G, and B. Namely, the twisting angle is made large for blue(B) which is high in threshold voltage when the twisting angle is equal and the twisting angle is made small for red(R) which is low in threshold voltage when the twisting angle is equal to make the threshold voltages of red, green, and blue nearly equal. Consequently, the quantities of transmitted light becomes equal among the respective colors and the black state does not turn bluish.



◎公開特許公報(A) 平4-37719

◎Int.CL.³G 02 F 1/1337
1/1335

識別記号

505

序内整理番号

8806-2K
7724-2K

◎公開 平成4年(1992)2月7日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

◎発明の名称 カラー液晶パネル及びその製造方法

◎特 願 平2-143292

◎出 願 平2(1990)6月2日

◎発明者 吉田 秀史 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内◎発明者 錦田 豪 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内◎発明者 鈴取 美樹 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内◎発明者 大橋 誠 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

◎出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

◎代理人 弁理士 青木 朗 外4名

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

カラー液晶パネル及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 液晶層(1)を挟んで交差する複数の透明電極(2)、(3)を備え、R、G、Bの3色のカラーフィルタ(4)を用いてカラー表示を行う液晶パネルにおいて、

前記カラーフィルタ(4)の、Rに対応する部位、Gに対応する部位、及びBに対応する部位の液晶のツイスト角を、各色の透過光量が等しくなるようにそれぞれ異ならせたことを特徴とするカラー液晶パネル。

2. 液晶層(1)を挟んで交差する複数の透明電極(2)、(3)を備え、R、G、Bの3色のカラーフィルタ(4)を用いてカラー表示を行う液晶パネルにおいて、

前記カラーフィルタ(4)の、Rに対応する部位、Gに対応する部位、及びBに対応する部位の液晶のプレチルト角を、各色の透過光量が等しくなる

ようにそれぞれ異ならせたことを特徴とするカラー液晶パネル。

3. 液晶層を挟む一方の透明絶縁基板の液晶層側にレジストを施し、このレジストを露光により或る色に対応する部位のみ剥離する段階と、

剥離部と残存レジスト上に或る色のカラーフィルタを塗布または印刷により絞り、その上に電極を積層する段階と、

この状態の基板上に配向膜としてS-I-Oを、基板の法線方向に対して斜めに、かつ基板の或る辺に対して所定角度を持たせて蒸着する段階と、

基板上に積層されたレジスト、カラーフィルタ、電極、及び配向膜の積層体を、基板上から取り去る段階とからなる第1の工程と、

以上の工程を繰り返す色に対してそれぞれ行い、S-I-Oの基板の法線方向に対する蒸着角度は同一にし、基板の或る辺に対する蒸着角度はそれぞれ異なる第2、第3の工程とからカラー液晶パネルを製造する方法。

4. 液晶層を挟む一方の透明絶縁基板の液晶層

側にレジストを施し、このレジストを露光により成る色に対応する部位のみ剥離する段階と、

剥離部と残存レジスト上に成る色のカラーフィルタを塗布または印刷により設け、その上に電極を構築する段階と、

この状態の基板上に配向膜を塗布し、塗布後に前記成る色に対応した配向方向にラビング処理する段階と、

基板上に構築されたレジスト、カラーフィルタ、電極、及び配向膜の構造体を、基板上から取り去る段階とからなる第1の工程と、

以上の工程を残りの2色に対してそれぞれ行い、配向膜塗布後のラビング方向をそれぞれ各色で異ならせる第2、第3の工程とからカラー液晶パネルを製造する方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

カラー液晶パネル及びその製造方法に関し、

カラーフィルタを用いたカラー液晶パネルの色再現性を向上させることを目的とし、

液晶層を挟んで交差する複数の透明電極を備え、R、G、Bのカラーフィルタを用いてカラーライントを行なう液晶パネルにおいて、カラーフィルタのRに対応する部位、Gに対応する部位、及びBに対応する部位の液晶のツイスト角、或いはプレチルト角を、各色の透過光量が等しくなるようそれぞれ異なる構造を有し、また、そのパネル製造方法は、液晶層を挟む一方の透明絶縁基板の液晶層側にレジストを施し、成る色に対応する部位のレジストを露光により剥離する段階と、剥離部と残存レジスト上に成る色のカラーフィルタを塗布または印刷により設け、その上に電極を構築する段階と、この状態の基板上に配向膜としてS-I-Oを、基板の法線方向に対して斜めに、かつ基板の成る辺に対して所定角度を持たせて蒸着する段階と、基板上に構築されたレジスト、カラーフィルタ、電極、及び配向膜の構造体を、基板上から取り去る段階とからなる第1の工程と、以上の工程を残りの2色に対してそれぞれ行い、S-I-Oの基板の法線方向に対する蒸着角度は同一にし、基

板の成る辺に対する蒸着角度はそれぞれ異ならせる第2、第3の工程とを含むことを特徴とし、また、前記蒸着角度を各色で異ならせる段階を、基板上に配向膜を塗布した後に、各色に対応する配向方向にラビング処理する段階に変更可能に構成する。

(産業上の利用分野)

本発明はカラー液晶パネル及びその製造方法に関するもの。

近年、パソコンコンピュータやワードプロセッサ等の表示装置として大型で消費電力が大きいCRTに代わり、軽量、薄型で電池駆動も可能な液晶表示装置の採用が顕著になってきている。この液晶表示装置も白黒表示からカラー表示への要求が高まり、更には、高品質なカラー表示が要求されている。

(従来の技術)

ところで、カラー液晶表示装置の液晶パネルで

は、赤(R)、青(G)、緑(B)の各色の光が液晶の複屈折により偏光方向を変えられるが、その大きさは、 $dn/d\lambda$ で小さくため、波長の短い青い光がより大きな効果を受ける。このため、青い光が複屈折の変化、即ち、液晶の配向の変化に敏感に反応し、カラー液晶パネルに電圧を印加すると青い光がまず透過して青味がかかるという問題がある。

これは、各色の液晶を同一条件、即ち、液晶を一定のプレチルト角およびツイスト角、にすると各色の透過率(T)～電圧(V)特性は第14図のようになり、青色の光の透過率が電圧が低くても大きくなるので、青い光の透過量が多くなるのである。

このような問題に対して、従来はマルチギャップという対策がとられている。このマルチギャップ方式は、第13図に示すように、液晶層131を配向膜132と透明電極(ITO)133とが構成されたガラス基板134で挟んだ液晶パネルにおいて、一方のITO133とガラス基板134との間に挿入

するR、G、Bの3色のカラーフィルタ135を、その厚さがら、G、Rの層に薄くなるように構成して、青の液晶セル層の厚さ d_3 を小さく、赤の液晶セル層の厚さ d_2 を大きくするようにするものである。即ち、この方式は、青、緑、赤の光の波長の長さ、

$$\lambda_3 < \lambda_2 < \lambda_1$$

に合わせて、各色の液晶セル層の厚さを、

$$d_3 < d_2 < d_1$$

のように定め、各色の $a_{\text{R}} \cdot d_1 / \lambda_1$ 値を、

$$\frac{a_{\text{R}} \cdot d_1}{\lambda_1} = \frac{a_{\text{G}} \cdot d_2}{\lambda_2} = \frac{a_{\text{B}} \cdot d_3}{\lambda_3}$$

のようく波長によらずにほぼ一定とし、液晶パネルの透過光量を各色で一定にするものである。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、この従来の方式では、カラーフィルタの厚さを各色でそれぞれ異ならせることはかなり困難であるという問題がある。これは、要求されるカラーフィルタの厚さの精度は約0.1μm

なるようにそれぞれ異ならせてカラー液晶パネルが構成される。

そして、このカラー液晶パネルは、液晶層を挟む一方の透明絶縁基板の液晶層側にレジストを施し、このレジストを露光により或る色に対応する部材のみ剥離する段階と、剥離部と残存レジスト上に或る色のカラーフィルタを塗布または印刷により設け、その上に電極を積層する段階と、この状態の基板上に配向膜としてS10を、基板の絶縁方向に対して斜めに、かつ基板の成る辺に対し所定角度を持たせて蒸着する段階と、基板上に積層されたレジスト、カラーフィルタ、電極、及び配向膜の積層体を、基板上から取り去る段階とからなる第1の工程と、以上の工程を残りの2色に対してそれぞれ行い、S10の基板の絶縁方向に対する蒸着角度は同一にし、基板の成る辺に対する蒸着角度はそれぞれ異ならせる第2、第3の工程とから製造される。なお、電極が積層された状態の基板上に配向膜としてS10を、基板の絶縁方向に対して斜めに、かつ基板の成る辺に対し

であり、カラーフィルタを樹脂の塗布で形成してこの精度を維持することは難しいからである。

本発明の目的は、カラー液晶パネルにおける前記従来の課題を解消し、より簡便に、かつより確実にカラー液晶パネルにおける各色の透過光量を制御することができ、各色の透過量をほぼ一定にし、カラー液晶パネルの黒状態が貴みがかかるのを防止してカラー液晶パネルのカラー表示品質を向上させることにある。

(課題を解決するための手段)

前記目的を達成する本発明のカラー液晶パネルの構成が第1図に示される。この図に示すように本発明では、液晶層1を複数の透明電極(データ電極2と走査電極3)とを備え、R、G、Bの3色のカラーフィルタ4を用いてカラー表示を行ううる液晶パネルにおいて、カラーフィルタ4の、Rに対応する部位、Gに対応する部位、及びBに対応する部位の液晶のツイスト角、或いはプレチルト角を、各色の透過光量が等しく

て所定角度を持たせて蒸着する段階は、電極を積層した状態の基板上に配向膜を塗布し、塗布後に各色に対応した配向方向にラピング処理する段階に置き換えることも可能である。

(作用)

本発明のカラー液晶パネルによれば、カラーフィルタの各色に対応する部位の液晶層のツイスト角或いはプレチルト角を異ならせることにより、カラーフィルタの各色に対応する部位の液晶層の $a_{\text{R}} \cdot d_1 / \lambda_1$ の値が、どの色に対してもほぼ同じになり、しきい値電圧の値がほぼ同じになるので、赤、緑、青の各色の透過光量に差がなくなる。この結果、黒のレベルを青っぽい色から無彩色化することが可能となり、色再現性が向上する。

(実施例)

以下添付図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。

第2図は本発明の一実施例のカラー液晶パネル

20の構成を示す断面図である。この実施例のカラー液晶パネル20では、液晶層21が第1と第2の2枚の基板20A、20Bの間に封入されて構成されている。第1の基板20Aは、ガラス基板25と走査電極となる1T023と配向膜28とからなり、1T023と配向膜28とはガラス基板25の内側にこの間に積層されている。第2の基板20Bは、ガラス基板25、R、G、Bのカラーフィルタ24、データ電極となる1T022、及び配向膜27とからなり、カラーフィルタ24がまずガラス基板25の上に設けられ、このカラーフィルタ24の上にR、G、Bの色毎に独立した1T021が積層され、その上に配向膜27が積層されている。

この実施例における配向膜28は、第3図に示すようにその配向方向がパネルの一辺に平行な線Yに対して、例えば 35° の均一な角度を持っている。これに対して、配向膜28に対向する配向膜27は、第3図に示すようにカラーフィルタR、G、Bに対応する部位でそれぞれ配向方向が異なっている。例えば、前述の線Yに平行な線Zに対して、カラ

ーフィルタRに対応する部位の配向膜27は 35° の角度を持ち、Gに対応する部位の配向膜27は 35° の角度を持ち、Bに対応する部位の配向膜27は 45° の角度をもっている。これは、対称性を考慮して、Gに対応する液晶の配向角度を配向膜28における配向角度 35° と線対称にしたからである。

従って、カラーフィルタ27のB(青)に対応する部位の液晶のツイスト角 α は、第4図に示すように、 $35^\circ + 180^\circ + 45^\circ = 260^\circ$ になる。同様にカラーフィルタ27のG(緑)に対応する部位の液晶のツイスト角 α は 250° になり、カラーフィルタ27のR(赤)に対応する部位の液晶のツイスト角 α は 240° になる。第5図は緑の光のツイスト角に応じたT-V特性を示すものである。この図から分かるように、ツイスト角が小さい程、T-V特性のしきい値電圧が低くなる。又、ツイスト角が同一ではしきい値電圧が高い青(B)に対してはツイスト角を大きくとり、ツイスト角が同一ではしきい値電圧が低い赤(R)に対してはツイスト角を小さくすることで、赤、緑、青の

各色のしきい値電圧がほぼ揃うことになる。

以上説明したように、本発明のカラー液晶パネル20では、赤、緑、青の各色のしきい値電圧がほぼ同じであるので、各色に対する透過光量が等しくなると共に、累積層が寄みがからない。

次に、以上のようにカラーフィルタ27の各色に対応してツイスト角を変えてカラー液晶パネルを製造する方法について説明する。この製造方法において、第2の基板20Bは第1から第3の3つの工程によって作られる。

まず、第1の工程では第6回向に示すようにガラス基板61の上にレジスト62を塗布し、その後、カラーフィルタの1色(例えばRとする)に対応する部分のみのレジスト62を露光により除去(バターニング)し、第6回向の状態にする。続いて、第6回向に示すように、Rのカラーフィルタ層63をこの上に形成し、その上に更に1T065を積層する。そして、この状態の基板の1T064の上に、S1Oを斜めに蒸着する。この状態が第6回向である。なお、この時のS1Oの蒸着の面内の方角は、第5図に示した第1の工程と異なる。これは、第6回において、基板63の角度を同じに保ったまま、その面内で回転させることによって実現することができる。この後、リ

は、第8図に示すように、スリット孔82を通して蒸着源11からのS1Oを線状に噴出させ、斜めに掛けた基板63の上に蒸着すれば良い。この後、リフトオフと呼ばれる手法により、ガラス基板61に残るレジスト62の部分を除去すると、第6回向に示す状態が作られる。

次に、第2の工程では、第7回向に示すように再びガラス基板61の上にレジスト62を塗布し、その後、カラーフィルタの次の1色(例えばGとする)に対応する部分のみのレジスト62を露光により除去(バターニング)し、第7回向の状態にする。続いて、第7回向に示すように、Gのカラーフィルタ層63をこの上に形成し、その上に更に1T064を積層する。そして、この状態の基板の1T064の上に、S1Oを斜めに蒸着する。この状態が第7回向である。なお、この時のS1Oの蒸着の面内の方角は、第5図に示した第1の工程と異なる。これは、第6回において、基板63の角度を同じに保ったまま、その面内で回転させることによって実現することができる。この後、リ

フトオフにより、ガラス基板61及び配向膜65の上に残るレジスト62の部分を除去すると、第7図(b)に示す状態が作られる。

更に、第3の工程は、第7図(a)-(b)に示した工程を繰り返し、Gのカラーフィルタ層の代わりにBのカラーフィルタ層を形成すれば良い。また、S10の蒸着の面内の方角は、第6図、第7図に示した第1、第2の工程と異ならせる。これも第8図において、基板63の角度を同じに保ったまま、その面内で回転させることによって実現することができる。

そして、以上のような製造方法により作られた第2の基板20Bと、通常の製造方法で作られた第1の基板20Aとを用いて液晶層31を挟めば、第2図に示したカラー液晶パネル30が製造され、このカラー液晶パネル30では、カラーフィルタR、G、Bの各色に対応する部分で、配向膜65の配向方向がそれぞれ異なるので、その部位における液晶のツイスト角がそれぞれ異なることになる。

なお、以上説明した製造方法の他に、ラビング

によりカラーフィルタR、G、Bの各色に対応する部分で配向膜65の配向方向をそれぞれ異ならせる製造方法がある。この方法では、第1の工程において、第6図(c)に示したS10の斜め蒸着に変えて、配向膜65を通常の方法で形成し、その後に第8図に示すように配向膜65に対して所定の方向にラビングを行う。そして、第2、第3の工程では配向膜65を通常の方法で形成し、その後に第6図(c)の方向とはそれぞれ異なせた方向にラビングを行う。

このように各工程において、第2の基板20Bのカラーフィルタ24の各色毎に施すラビングの方向を変えることによつても、カラーフィルタ24の各色に対応する部位の液晶層31のツイスト角を変えることができる。

第18図は本発明の他の実施例のカラー液晶パネル30の構成を示す断面図である。この実施例のカラー液晶パネル30では、液晶層31が第1と第2の2枚の基板30A、30Bの間に封入されて構成されている。第1の基板30Aは、ガラス基板35と走

電極となるITO33と配向膜38とからなり、ITO33と配向膜38とはガラス基板35の内側にこの順に積層されている。第2の基板30Bは、ガラス基板35、R、G、Bのカラーフィルタ34、データ電極となるITO32、及び配向膜37とからなり、カラーフィルタ34がまずガラス基板35の上に設けられ、このカラーフィルタ34の上にR、G、Bの色毎に独立したITO37が積層され、その上に配向膜37が積層されている。

この実施例における第1の基板30Aは従来の液晶パネルと全く同じ構成である。これに対して、第2の基板30Bでは、カラーフィルタR、G、Bに対応する部位でそれぞれ液晶分子のプレチルト角 θ_R 、 θ_G 、 θ_B が異なるように配向膜37を形成している。そして、このプレチルト角の大きさは、 $\theta_R > \theta_G > \theta_B$ になるようとする。この理由を第11図を用いて説明する。

第11図は縦の光のアレチルト角に応じたT-V特性を示すものである。この図から分かるように、アレチルト角が大きい程、T-V特性のしきい

電圧が低くなる。よって、アレチルト角が同一ではしきい電圧が低い青(B)に対してはアレチルト角を小さくとり、アレチルト角が同一ではしきい電圧が高い赤(R)に対してはアレチルト角を大きくとることで、R、G、B各色のしきい電圧がほぼ揃うことになる。

以上説明したように、この実施例のカラー液晶パネル30は、赤、緑、青の各色のしきい電圧がほぼ同じであるので、各色に対する透過光量が等しくなると共に、黒状態が青みがからない。

以上のようにカラーフィルタ37の各色に対応してアレチルト角を変えてカラー液晶パネルを製造する方法は第6図、第7図、及び第8図において説明した方法と同じである。即ち、S10の斜め蒸着を行うことにより、第12図(c)に示すように、S10の結晶分子37mがITO32に対して斜めに付着し、この付着角度に応じて液晶分子31mのアレチルト角が変化するので、カラーフィルタR、G、Bに対応する部位でそれぞれ液晶分子のアレチルト角 θ_R 、 θ_G 、 θ_B が異なるように配向膜

27を形成することができる。また、ラビング方向を変えることにより、第1・2図例に示すように、配向膜27から出ている繊維質の部材の伸びる角度が変わり、この角度に応じて液晶分子31mのプレチルト角が変化するので、カラーフィルタR、G、Bに対応する部位でそれぞれ液晶分子のプレチルト角θ_R、θ_G、θ_Bが異なるように配向膜27を形成することができる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、より簡便に、かつより確実にカラー液晶パネルにおける各色の透過光量を制御することができ、各色の透過量をほぼ一定にし、カラー液晶パネルの黒状態に背みがかかるのを防止することができるので、カラー液晶パネルのカラー表示品質を向上させることができるという効果がある。

4. 製造の簡単な説明

第1図(a)、(b)は本発明のカラー液晶パネルの原理説明図、

第2図は本発明のカラー液晶パネルの一実施例の構成を示す断面図、

第3図は第2図の配向膜の構造を示す斜視図、

第4図は青色のツイスト角の大きさを示す説明図、

第5図は緑の光のツイスト角に応じたT-V特性を示す線図、

第6図(a)～(d)は本発明のカラー液晶パネルの製造方法の第1の工程を示す工程図、

第7図(e)～(f)は本発明のカラー液晶パネルの製造方法の第2の工程を示す工程図、

第8図はS-I-Oの組成を示す説明図、

第9図は本発明の他の製造方法を示す図、

第10図は本発明のカラー液晶パネルの他の実施例の構成を示す断面図、

第11図は緑の光のプレチルト角に応じたT-V特性を示す線図、

第12図(a)、(b)はプレチルト角の制御方法を説明する図、

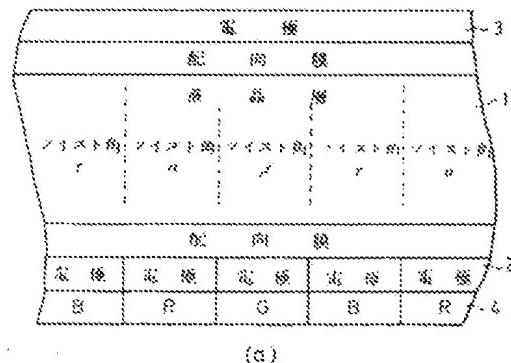
第13図は従来のカラー液晶パネルの構造を示す

す断面図、

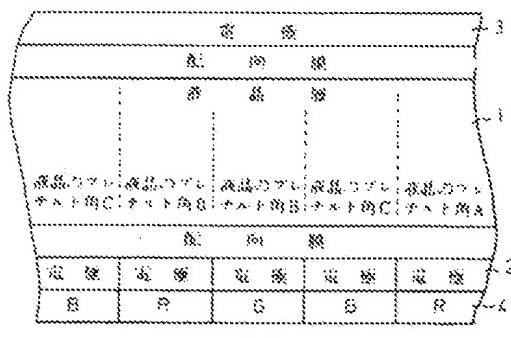
第14図は各色の同一条件のT-V特性を示す特性図である。

- 1、21、31…液晶層、
- 2、3…電極、
- 4、24、34、63…カラーフィルタ、
- 5…絶縁基板、
- 22、23、32、33、64…ITO、
- 25、26、35、36、61…ガラス基板、
- 27、28、37、38、65…配向膜、
- 62…レジスト、

特許出願人
富士通株式会社
特許出願代理人
弁理士 青木 朗
弁理士 石田 敏
弁理士 平井 駿三
弁理士 山口 駿之
弁理士 西山 敏也

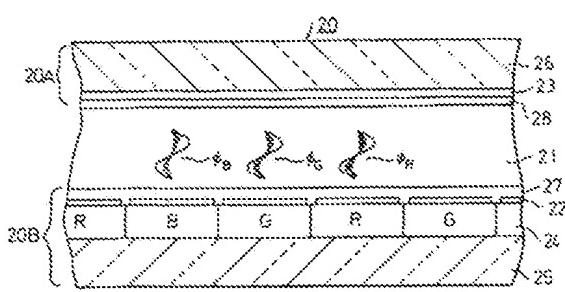


(a)



本発明の構成図

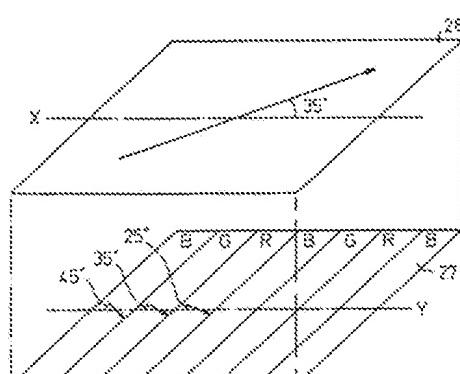
第1図



本発明のカラー液晶パネルの一実施例の断面図

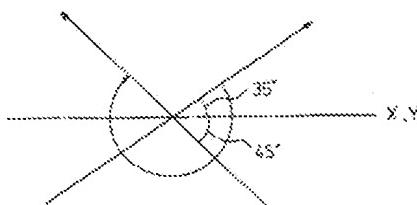
第2図

- 21…液晶層
- 22…ITO
- 23…TAC
- 24…カラーフィルタ
- 25…ガラス基板
- 26…ガラス基板
- 27…配向膜
- 28…配向膜



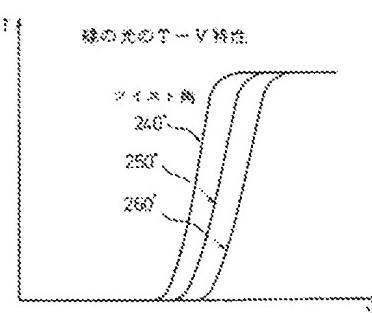
本発明のカラー液晶パネルの一実施例の断面図

第3図



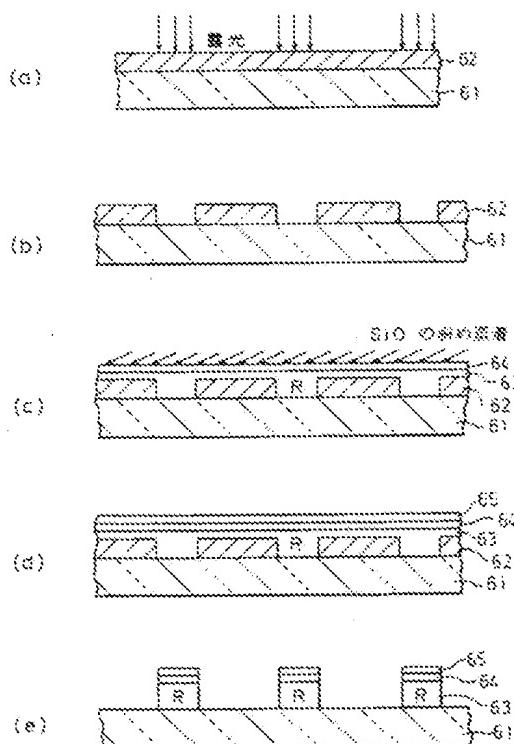
入射光のマイクスト角

第4図



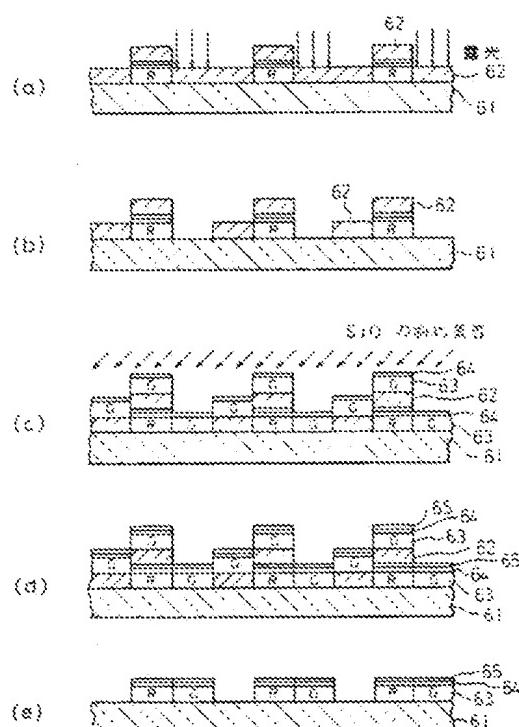
入射光のマイクスト角とV特性

第5図



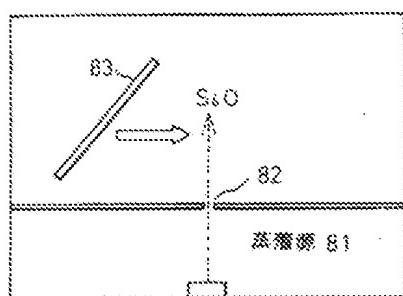
液晶パネルの製造方法の第1の工程

第6図



液晶パネルの製造方法の第2の工程

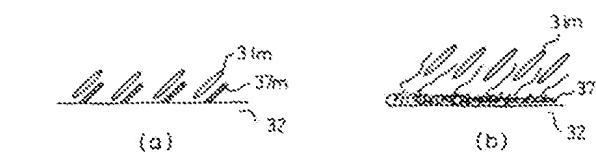
第7図



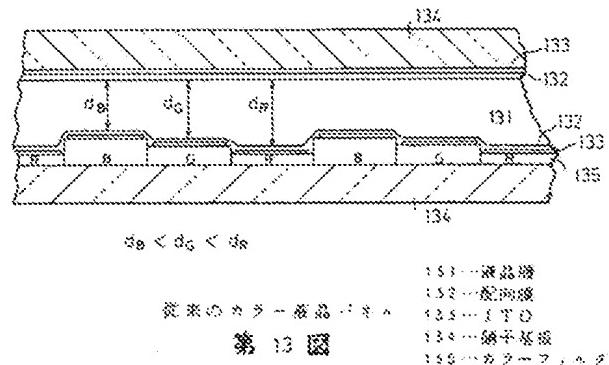
SiO の斜め蒸着法
第 8 図



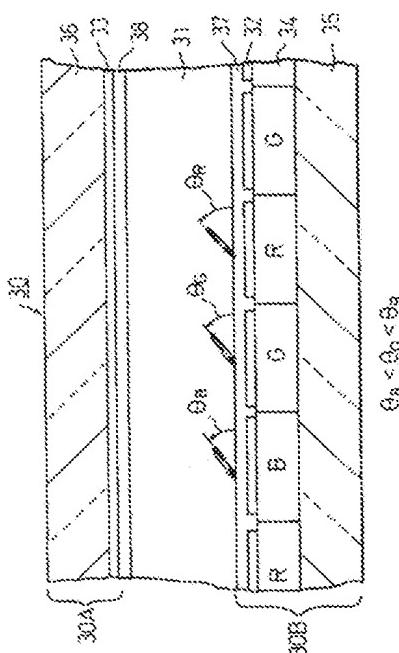
本発明の他の製造方法
第 9 図



プレチルト膜の被膜方法
第 10 図

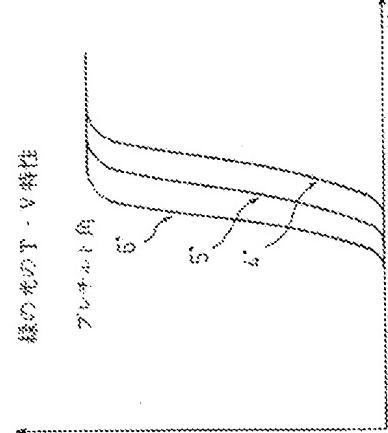


$d_9 < d_6 < d_8$
131…液晶層
132…配向膜
133…ITO
134…無基板
135…カラーフィルタ

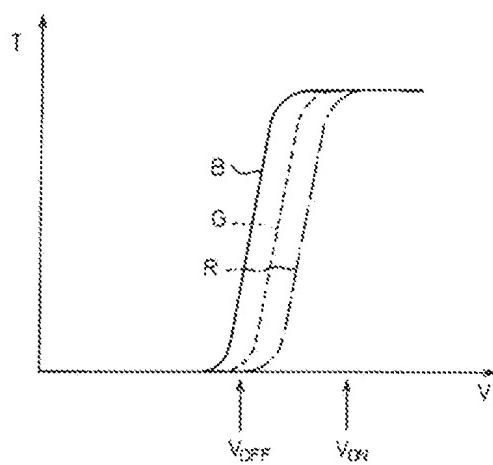


本発明のカラー滤色膜、カラーフィルタの他の実施例の被膜
第 12 図

- 3.1…液晶層
- 3.2…ITO
- 3.3…ITO
- 3.4…カラーフィルタ
- 3.5…ガラス基板
- 3.6…ガラス基板
- 3.7…配向膜
- 3.8…配向膜



光のプリチルト膜に応じた光の特性
第 13 図



各色の同一条件での $T - V$ 特性

図 14

第1頁の続き

◎発明者 花 翔 一 様 沖縄県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内